

## Spis treści

<b>1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>5</b>
2.1. ZLECENIODAWCA.....	5
2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.....	6
<b>3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....</b>	<b>7</b>
3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA .....	7
3.2. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU.....	9
3.3. POSTANOWIENIE PINB NR 72/2019 .....	10
3.4. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU. ....	10
3.5. ANALIZA KONSTRUKCJI DACHU.....	13
3.6. ANALIZA BELKI STROPU DREWNIANEGO .....	19
3.7. ANALIZA KONSTRUKCJI MUROWEJ. ....	21
<b>4. WNIOSKI.....</b>	<b>24</b>
<b>5. ZALECENIA.....</b>	<b>26</b>

## 1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.

### 1.1. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Małopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAP-35A-G5H-JD7 \***

Pan Mariusz Kosalka o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0028/12

adres zamieszkania Muchówka 119, 32-722 Muchówka

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-02-04 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 1.2. Kserokopia uprawnień budowlanych.



Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0489/12

### DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**  
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0376/POOK/13

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Krzysztof Seweryn

*[Signature]*  
*[Signature]*  
*[Signature]*





Kraków, dnia 22 grudnia 2011 r.

MAP OIIB/KK/0055-0393/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 2-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**  
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0342/OWOK/11

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachucki




## 2. DANE OGÓLNE.

### 2.1. ZLECENIODAWCA.

Zarząd Lokali Miejskich, Al. Tadeusza Kościuszki 47 - 90-514 Łódź

### 2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawa opracowania obejmuje:

- Umowa nr 58/2/2019.
- Dokumentację fotograficzną sporządzoną przez autorów niniejszej dokumentacji podczas wizji lokalnych
- Normy budowlane, instrukcje i aprobaty ITB, w tym m.in.:

PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/AC 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/NA 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1995-1-1: Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.

Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

PN-EN 1996-1-1: Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.

Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

Instrukcja ITB 403/2004. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A.

Roboty ziemne i konstrukcyjne. Zeszyt 4. Konstrukcje drewniane.

Programy użyte do wykonania niniejszego opracowania:

- Obliczenia za pomocą - AxisVM X4 (nr licencji: 5042)
- Obliczenia za pomocą - Specbud 11 (nr licencji: 327A-4CF8)

- Literatura techniczna związana z tematem ekspertyzy:

S.Pyrak, W. Włodarczyk – „Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane”

J.Kotwica – „Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym”

J.Hoła,P.Pietraszek,K.Schabowicz – „Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie”

L.Rudziński – „Konstrukcje drewniane naprawy, wzmocnienia”

L.Rudziński – „konstrukcje murowe remonty i wzmocnienia”

E.Masłowski, D.Spiżewska- „Wzmocnienie konstrukcji budowlanych”

M.Rajczyk – „Zagrożenia mikologiczne w budownictwie”

J.Ważny, J.Karyś – „Ochrona budynków przed korozją biologiczną”

- Obowiązujące przepisy budowlane w tym m.in. Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r.

Dodatkowe informacje uzyskano z materiałów archiwalnych, informacji zamieszczonych w książce obiektu, a udostępnionej przez ZLM w Łodzi na poczet sporządzenia niniejszego opracowania.

### **2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

Wykonanie ekspertyzy o stanie technicznym budynku poprzecznej oficyny zlokalizowanej ul. Nawrot 46 w Łodzi.



### 3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.

#### 3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA



Fot. 01. Widok ogólny budynku – elewacja południowa



Fot. 02. Widoczne skręcenie cegieł powstałe podczas wpełnienia ściany.



Fot. 03. Widok pokrycia dachowego.



Fot. 04. Widok podstemplowania stropu na parterze.



Fot. 05. Widok podstemplowania konstrukcji stropodachu



Fot. 06. Widok więcby konstrukcji dachu.



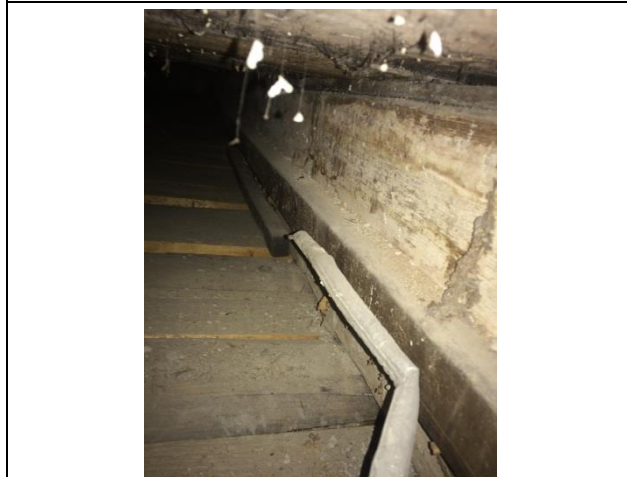
Fot. 07. Widoczny uszkodzony fragment ściany



Fot. 08. Uszkodzenie muru po za obrysem otworu okiennego.



Fot.09. Widoczne przesunięcie muru w wyniku uszkodzenia.



Fot.10. Widok belki stropowej



### 3.2. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU.

Przedmiotowy budynek zlokalizowany przy ul. Nawrot 46 jest budynkiem dwukondygnacyjnym. Budynek jest niepodpiwniczony. Konstrukcja budynku poprzeczna.

Elementy konstrukcyjne budynków:

- Konstrukcja stropodachu jednospadowa. Pochylenie więźby dachowej wynosi około 10°. Wymiar poszczególnych elementów więźby dachowej wynoszą: krokiew  $b \times h = 80 \times 160 \text{ mm}$ , łątek, murłata słupki  $b \times h = 120 \times 120 \text{ mm}$ . Rozstaw krokwi wynosi około 90-100 cm.
- Pokrycie dachowe wykonane z papy na pełnym deskowaniu.
- Wody opadowe odprowadzane z dachu za pomocą rynny do rur spustowych.
- Kominy znajdujące się ponad dachem wyprawione wyprawą tynkarską cementowo-wapienną.
- Stropy w budynku wykonane jako drewniane ze ślepym pułapem. Wymiary poprzeczne belek stropowych wynoszą  $b \times h = 140 \times 280 \text{ mm}$ . Rozstaw belek stropowych wynosi około 100cm.
- Układ konstrukcyjny budynku poprzeczny. Ściany wykonane z cegły pełnej klasy 10MPa oraz zaprawy wapiennej o wytrzymałości nie większej niż 0,5 MPa. Grubość ścian w budynku wynosi około 45 cm na parterze i zmienia się po wysokości budynku do wartości 30cm na piętrze. Ściany poprzeczne budynku około 30cm. Ściany działowe około 10cm.
- Klatka schodowa zlokalizowana w budynku lewej oficyny.
- Fundamenty budynku wykonane z cegły pełnej z zastosowaniem zaprawy wapiennej.
- Stolarka okienna wykonana z PCV. Drzwi w budynku płycinowe.
- Wyprawa tynkarska budynku cementowo-wapienna

#### Dane techniczne budynku :

Kubatura budynku – 1000,00m<sup>3</sup>

Powierzchnia zabudowy - 140,00 m<sup>2</sup>

Budynek wyposażony jest w instalacje:

- Elektryczną, kanalizacyjną, wodociągową

### 3.3. POSTANOWIENIE PINB NR 72/2019

Przedmiotowe postanowienie dotyczy oceny takich elementów konstrukcyjnych jak:

- Strop
- Ścian konstrukcyjnych (ściana szczytowa)
- Konstrukcji dachu

Ocena budynku spowodowana jest uszkodzeniem ściany szczytowej budynku w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót budowlanych. Przedmiotowa ściana była wykorzystywana jako szalunek tracony dla powstającej inwestycji zlokalizowanej przy ul. Nawrot 48.

### 3.4. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU.

Uszkodzeniu podczas betonowania uległa ściana szczytowa budynku znajdująca się na drugiej kondygnacji. Ze względu na brak udostępnienia przez PINB ekspertyzy sporządzonej przez mgr inż. Stanisława Kelera nie możemy odnieść się do jej zawartości tylko i wyłącznie do zastanego stanu obiektu. Nurtujące nas pytania mogą znajdować swoje uzasadnienie w sporządzonej ekspertyzie lub nie.

W postanowieniu zamieszczono fragment wniosków, z których wynika, że „stan techniczny ścian konstrukcyjnych budynku można uznać jako zadowalający. Istniejące ściany konstrukcyjne posiadają wystarczającą nośność do przenoszenia zwiększonych obciążeń od projektowanej przyległej budowy budynku na działce nr 312/32”.

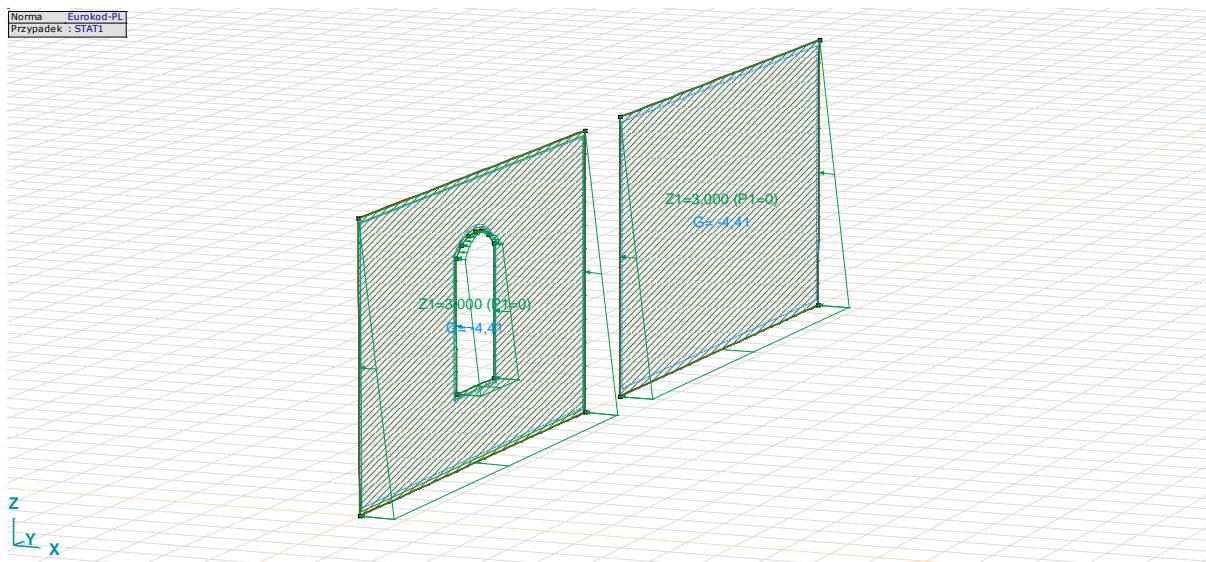
Tutaj należy zadać pytania, na które nie znamy odpowiedzi ze względu na brak udostępnienia ekspertyzy, a które musiały być przeanalizowane przy podjęciu decyzji o wykorzystaniu istniejącej ściany budynku poprzecznej oficyny.

- Czy wykonano odkrywkę w istniejącej konstrukcji budynku poprzecznej oficyny np. rozpoznanie kierunku oparcia stropów na konstrukcji murowej itd.
- Czy ekspertyza zawiera obliczenia związane z nośnością istniejącej konstrukcji murowej, a nie tylko stwierdzenia i zapisy, że nośność jest wystarczająca.
- Czy ekspertyza zawiera wytyczne dotyczące skutków parcia mieszanki betonowej na istniejącą ścianę podczas jej wylewania, czy mają być prowadzone etapowo czy nie, jak przeprowadzać zawibrowanie mieszanki betonowej itd.
- Czy ekspertyza sugerowała, z jaką szybkością prowadzić napełnianie mieszanką betonową szalunku przy przedmiotowej ścianie.

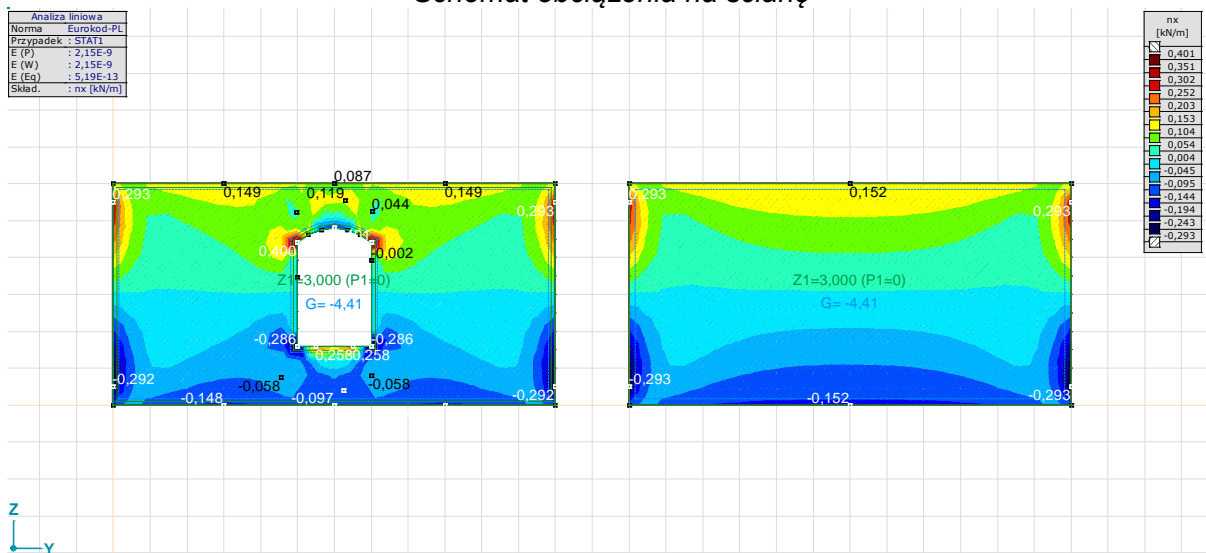
Brak odniesienia się do powyższych pytań w ekspertyzie może poddać w wątpliwość zasadność wykorzystania przedmiotowej ściany jako szalunek tracony dla nowo budowanego obiektu

W istniejącej ścianie występował ukryty otwór okienny czy też drzwiowy. Należy zauważyć, że jego szerokość nie mogła być większa niż aktualnie występujące otwory okienne tzn. około 1,2m. Otwór został zamurowany nieprawidłowo, nie został przewiązany z istniejącą konstrukcją za pomocą strzypi lub innych rozwiązań powodujących uciąglenie konstrukcji. Należy zauważyć, że pole powierzchni np. ukrytego otworu okiennego wynosi około 2 m<sup>2</sup>, natomiast uszkodzony fragment ściany to około 7,5m<sup>2</sup>. Występowanie ukrytego otworu okiennego wpływa w istotny sposób na nośność ściany pod obciążeniem od parcia mieszanki betonowej. Mieszanka betonowa gdyby przedostała się do wnętrza obiektu przez nieprawidłowe zamurowanie otworu spowodowałaby wypchnięcie ściany w otworze okiennym a następnie wlanie się do wnętrza budynku świeżej mieszanki betonowej. W zaistniałej sytuacji uszkodzenia są znacznie większe niż tylko obszar istniejącego otworu, wypchnięcie zamurowanego otworu okiennego było tylko początkiem procesu zniszczenia fragmentu ściany. Szacunkowo pole powierzchni otworu do całej powierzchni powstałego uszkodzenia wynosi tylko około 1/3 uszkodzonej powierzchni. Należy zauważyć, że w narożniku południowo-wschodnim budynku ściana uległa obrotowi (cegły skrzyły się w kierunku wnętrza obiektu). Widoczne jest to również na ścianie wschodniej budynku od strony nowobudowanego obiektu. Należy zwrócić uwagę, że występowanie otworu wpływa na rozkład naprężeń w przedmiotowej ścianie. Załamanie ściany nastąpiło w pobliżu narożnika występującego otworu. Ponadto należy zwrócić uwagę, że grubość ścian na parterze budynku jest większa niż na pierwszym piętrze, gdzie ściana została uszkodzona. Zaprawa murarska wykonana jako wapienna, można ją wykruszyć palcem - co świadczy o tym, że nie posiada dużej wytrzymałości. Przyjęto, że wartość ta nie przekracza 0,5 MPa.

W celu zobrazowania, jak wystąpienie otworu wpływa na rozkład naprężeń w ścianie przedstawiono przykład ściany murowanej obciążonej hydrostatycznie. Przyjęte obciążenie zmienia się od wartości 0kN/m<sup>2</sup> na górnej krawędzi do 1kN/m<sup>2</sup> na dolnej krawędzi, Oparcie ściany przegubowe.



*Schemat obciążenia na ścianę*



*Rozkład naprężeń, nx [kN/m] w odniesieniu do oddziaływania spowodowanego parciem hydrostatycznym.*

Jak powyżej widać występowanie otworu okiennego w ścianie wpływa w istotny sposób na rozkład naprężeń powstałych od parcia hydrostatycznego. Taka sama sytuacja wystąpiła na przedmiotowej ścianie oczywiście z odpowiednią wartością obciążeń, dobranych dla wschodniej ściany (brak udostępnionej dokumentacji uniemożliwia odniesienie się do zaistniałej sytuacji).

Aktualnie strop został uporządkowany z zalegającego gruzu i nie można ocenić jak wyglądały uszkodzone fragmenty muru, które zalegały na istniejącym stropie. W pomieszczeniu wykonano podparcie istniejącej konstrukcji dachowej. Jednakże podparcie stropu na parterze nie zabezpiecza go praktycznie w ogóle (wykonane podstemplowanie jest



poluzowane). W istniejącym rozwiązaniu konstrukcja dachu została oparta na stropie nad parterem powodując jego dodatkowe obciążenie.

Stropy w budynku wykonane jako drewniane ze ślepym pułapem. Oparte zostały na ścianie poprzecznej budynku. Na stropie wykonano podwójne deskowanie gr 25mm oraz 32mm, od spodu deskowanie sufitu z desek gr 25mm. Belki stropowe o wymiarach  $b \times h = 140 \times 280 \text{ mm}$  w rozstawie nie większym niż 100cm. Kierunek rozłożenia belek stropowych wpłynął na usztywnienie przedmiotowej ściany, dlatego przesunięcie muru wystąpiło powyżej poziomu podłogi na pierwszym piętrze.

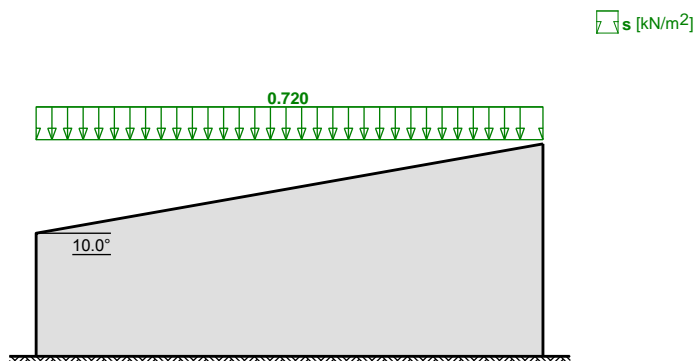
Konstrukcja dachu wykonana jako jednospadowa podparta za pomocą ram słupowych (w środku rozpiętością oraz przy północnej ścianie budynku). Krokwy o wymiarach około  $b \times h = 80 \times 160 \text{ mm}$  w rozstawie nie większym niż 100cm. Konstrukcja dachu została oparta na uszkodzonej ścianie. Aktualnie wykonano jego podparcie, gdyż bez tego fragment dachu może utracić stateczność i ulec zawaleniu. Dodatkowo należy zauważyć, że obciążenie od śniegu na budynku poprzecznej oficyny wzrośnie ze względu na tworzenie się na przedmiotowym dachu obszarów, gdzie wystąpi jego zaleganie (przy ścianie nowobudowanego budynku).

### 3.5. ANALIZA KONSTRUKCJI DACHU.

Analiza konstrukcji dachu.

Zestawienie obciążeń wartości charakterystyczne:

- Ciężar własny pokrycia wraz z deskowaniem wynosi  $G = 0,35 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3



- Dach jednopołaciowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia śniegiem 2  $\rightarrow s_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $\rightarrow C_e = 1.0$
- Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$

#### Połąć dachu obciążonego równomiernie:

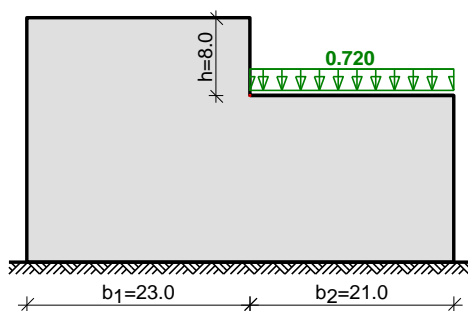
- Współczynnik kształtu dachu:  
nachylenie połaci  $\alpha = 10.0^\circ$   
 $\mu_1 = 0.8$

#### Obciążenie charakterystyczne:

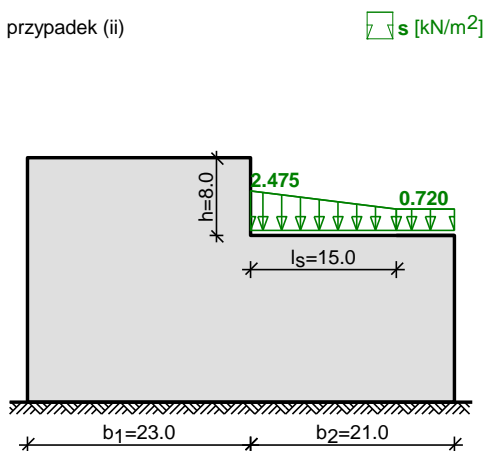
$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.900 = \mathbf{0.720 \text{ kN/m}^2}$$

- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (p.5.3.6)

przypadek (i)



przypadek (ii)



- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 2  $\rightarrow s_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $\rightarrow C_e = 1.0$
- Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$

### Obciążenie równomierne dachu niższego - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0.8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.900 = \mathbf{0.720 \text{ kN/m}^2}$$

### Maksymalne obciążenie nierównomierne dachu niższego - przypadek (ii):

- Długość zasy:

$$l_s = 15 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / (2 \cdot h) = (23.0 + 21.0) / (2 \cdot 8.0) = 2.750$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 2.750 = 2.750$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2.750 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.900 = \mathbf{2.475 \text{ kN/m}^2}$$

### Minimalne obciążenie nierównomierne dachu niższego - przypadek (ii):

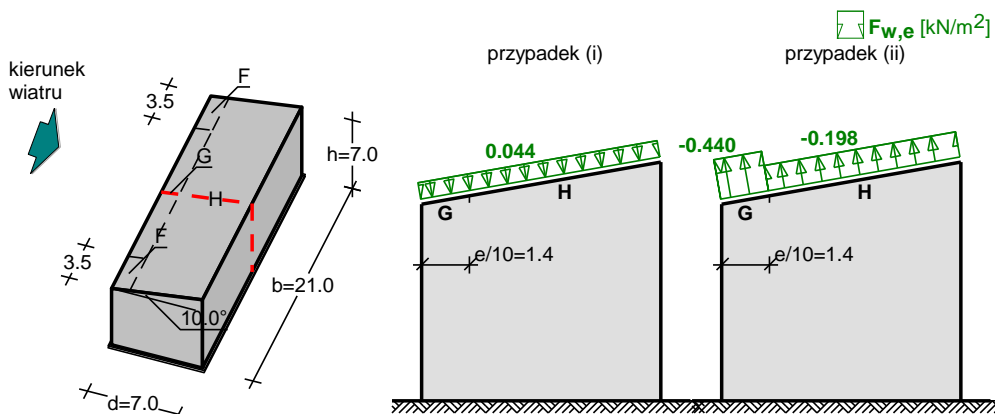
- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0.8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.900 = \mathbf{0.720 \text{ kN/m}^2}$$

### • Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe (p.7.2.4)



- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 21.0 \text{ m}$ ,  $d = 7.0 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 10.0^\circ$

- Budynek o wysokości  $h = 7.0 \text{ m}$

- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 14.0 \text{ m}$

- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą,  $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 220$  m n.p.m.  $\rightarrow v_{b,0} = 22$  m/s
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1.0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1.00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22.00$  m/s
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h - h_{dis} = 6.00$  m
- Kategoria terenu IV  $\rightarrow$  współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 0.6 \cdot (10.0/10)^{0.24} = 0.60$  (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii):  $c_o(z_e) = 1.00$
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13.20$  m/s
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = 0.434$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1.25$  kg/m<sup>3</sup>
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 440.0 \text{ Pa} = 0.440 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1.000$

**Połąć w przekroju x/b = 0.50 - pole G - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0.100$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1.000 \cdot 0.440 \cdot 0.100 = \mathbf{0.044 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć w przekroju x/b = 0.50 - pole G - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -1.000$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1.000 \cdot 0.440 \cdot (-1.000) = \mathbf{-0.440 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć w przekroju x/b = 0.50 - pole H - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0.100$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1.000 \cdot 0.440 \cdot 0.100 = \mathbf{0.044 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć w przekroju x/b = 0.50 - pole H - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0.450$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1.000 \cdot 0.440 \cdot (-0.450) = \mathbf{-0.198 \text{ kN/m}^2}$$

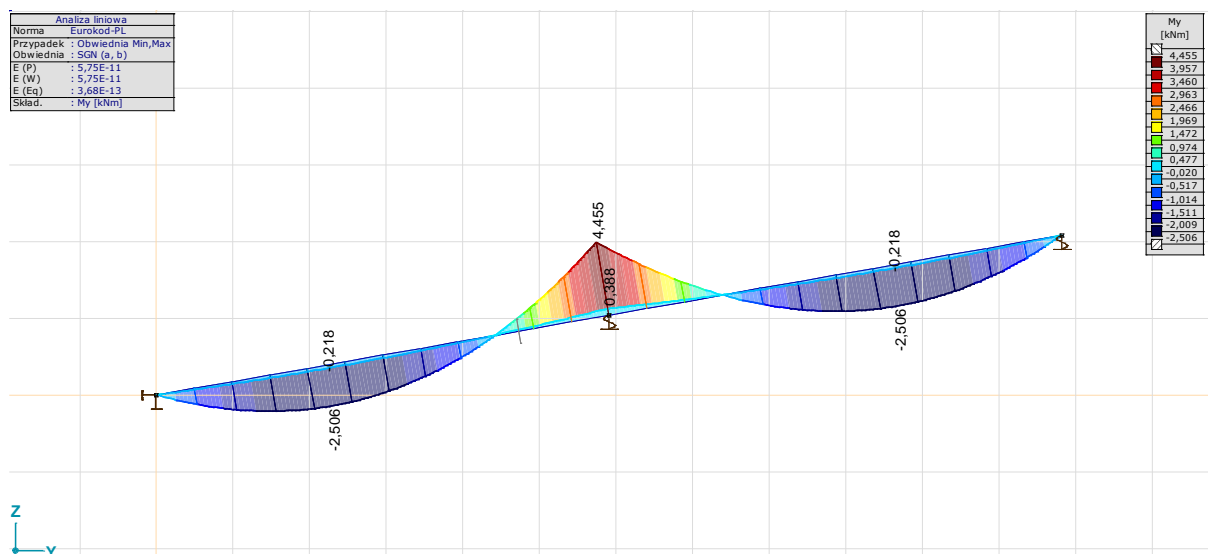


Siły wewn. prętów [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

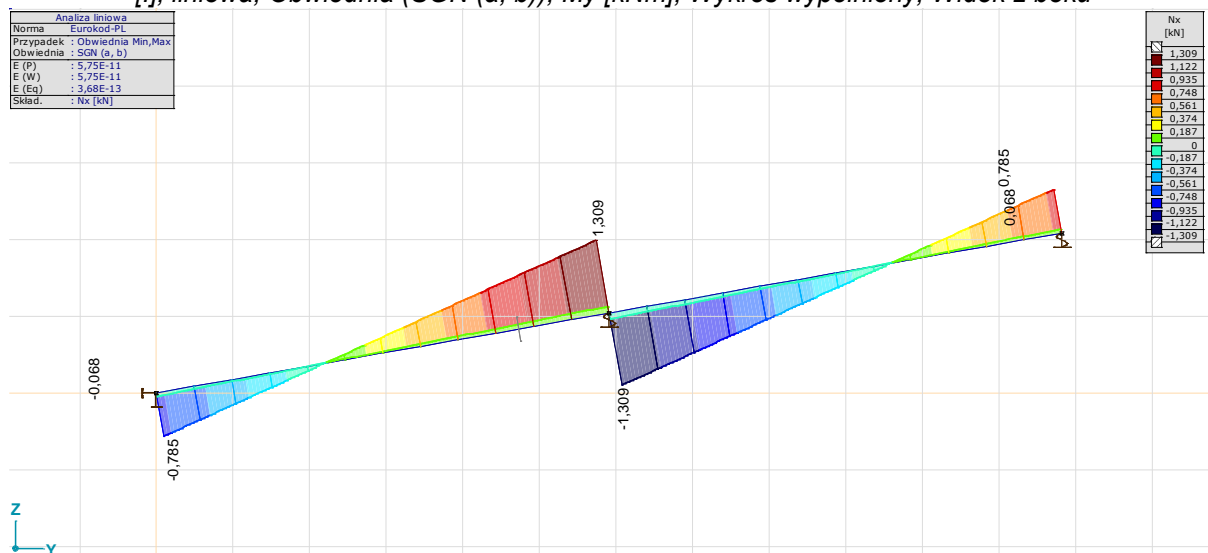
	Profil	Nazwa przekroju poprzącznego	K	min. max.	Przypadek	Poř. [m]	Węzeł	Nx [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	80x160 Krokiew	Nx	min	1,15*Stale krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000	(3)	<b>-1,309</b>
1	1	80x160 Krokiew		max	1,15*Stale krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000	(3)	<b>1,309</b>

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	Vz [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	80x160 Krokiew	Vz	min	1,15*Stale krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000	(3)	<b>-7,424</b>
1	1	80x160 Krokiew		max	1,15*Stale krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000	(3)	<b>7,424</b>

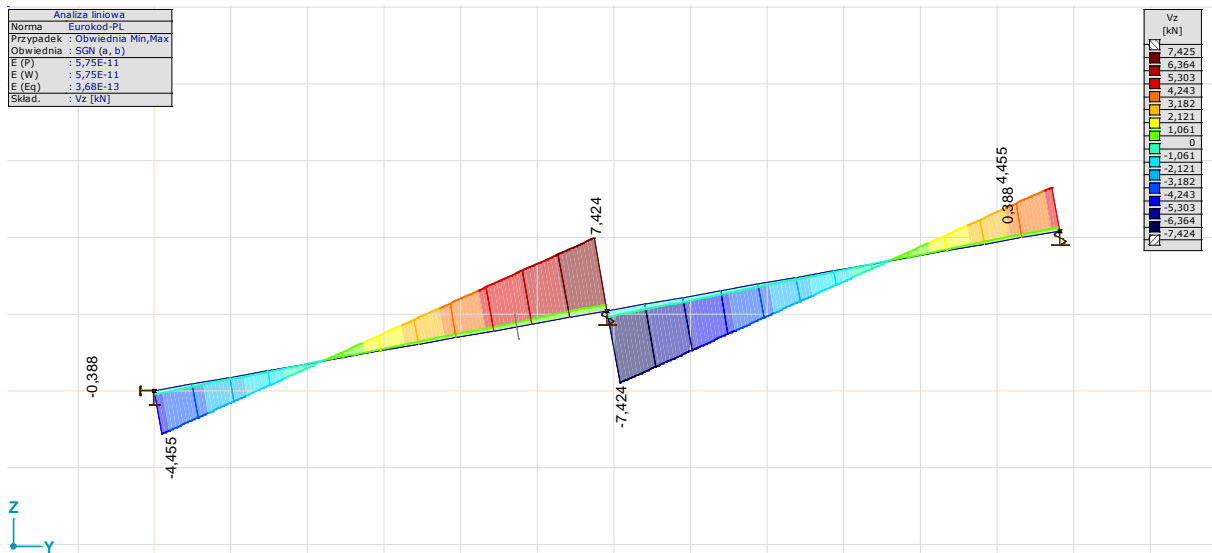
	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	My [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	80x160 Krokiew	My	min	1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	1,125		<b>-2,506</b>
1	1	80x160 Krokiew		max	1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000	(3)	<b>4,455</b>



[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), My [kNm], Wykres wypełniony, Widok z boku



[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)),  $N_x$  [kN], Wykres wypełniony, Widok z boku



[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Vz [kN], Wykres wypełniony, Widok z boku

Podsumowanie wymiarowania konstr. drewnianej (Eurokod-PL) [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

	Element konstr.	Materiał	Profil	Poł. max [m]	Sprawdzenie	Max.	Nx [kN]	Vz [kN]
	<b>1 (3-2)</b>	C18	80x160 Krokiew	0	N-M	<b>1,178</b>	-1,309	-7,424
	NIE			0	<b>N-M-wyboczenie</b>	<b>1,194</b>	-1,309	-7,424
				0	N-M-zwichrzenie	<b>1,178</b>	-1,309	-7,424
				0	Vy-Vz-Msx	0,621	-1,309	-7,424
				0	My-Vz	0	-1,309	-7,424
	<b>2 (1-3)</b>	C18	80x160 Krokiew	3,000	N-M	<b>1,193</b>	1,309	7,424
	NIE			3,000	N-M-wyboczenie	<b>1,178</b>	1,309	7,424
				3,000	N-M-zwichrzenie	<b>1,169</b>	1,309	7,424
				3,000	Vy-Vz-Msx	0,621	1,309	7,424
				0	My-Vz	0	-0,785	-4,455

	Element konstr.	My [kNm]	Ky	Kz	K <sub>LT</sub>	LambdaRel <sub>y</sub>	LambdaRel <sub>z</sub>	LambdaRel <sub>m</sub>	kcy	kcz	kcrit
	<b>1 (3-2)</b>	4,455	1,000	1,000	0,900	1,132	2,265	0,539	0,592	0,178	1,000
	NIE	4,455									
		4,455									
		4,455									
	<b>2 (1-3)</b>	4,455	1,000	1,000	0,900	1,132	2,265	0,539	0,592	0,178	1,000
	NIE	4,455									
		4,455									
		4,455									
		0									

	Element konstr.	kmod	Przypadek
	<b>1 (3-2)</b>	0,800	1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
	NIE		1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
			1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
			1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
	<b>2 (1-3)</b>	0,800	1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
	NIE		1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
			1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg
			1,15*Stałe krokwi + 1,50*Śnieg

### 3.6. ANALIZA BELKI STROPU DREWNIANEGO

- Strop drewniany zestawienie obciążeń. Obciążenia charakterystyczne.

Rodzaj obciążenia (obciążenie stałe)	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ]
Podłoga z warstwami wykończeniowymi	-	0,15
Deska 25mm	3,8	$3,8 \cdot 0,025 = 0,10$
Deska 32mm	3,8	$3,8 \cdot 0,032 = 0,13$
Deska 25mm	3,8	$3,8 \cdot 0,025 = 0,10$
Tynk na trzcinie	15,0	$15,0 \cdot 0,02 = 0,30$
Sufit podwieszany	-	0,25
		$\Sigma g_k = 1,20$

Ciężar własny belek został uwzględniony automatycznie.

Obciążenie użytkowe stropu wynosi:  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$  jak dla kategorii C1 wg PN-EN 1991

Rozstaw belek stropowych ok 100 cm

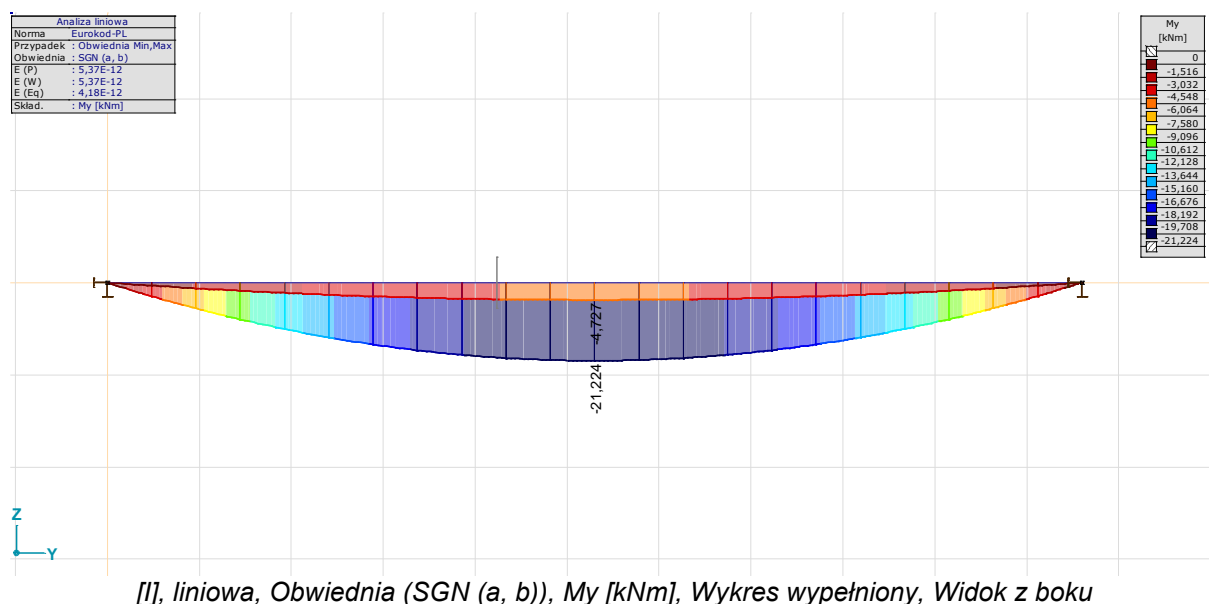
Wymiary poprzeczne belek stropowych  $b \times h = 140 \times 280 \text{ mm}$

Przyjęto drewno klasy C20

Siły wewn. prętów [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	Vz [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	140x280 Belka stropowa	Vz	min	1,15*Stale stropu + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	0	(1)	<b>-16,018</b>
1	1	140x280 Belka stropowa		max	1,15*Stale stropu + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	5,300	(2)	<b>16,018</b>

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	My [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	140x280 Belka stropowa	My	min	1,15*Stale stropu + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	2,650	(13)	<b>-21,224</b>
1	1	140x280 Belka stropowa		max	1,00*Stale stropu, SGN (a, b)	0	(1)	<b>0</b>







	Element konstr.	kmod	Przypadek
	1 (1–2)	0,800	1,15*Stałe stropu + 1,50*Zmienne stropu
	tak		1,15*Stałe stropu + 1,50*Zmienne stropu

### 3.7. ANALIZA KONSTRUKCJI MUROWEJ.

Parametry mechaniczne cegły i zaprawy.

Element murowy: - cegła ceramiczna pełna - klasa 10 ( $f_b=10\text{MPa}$ ) wg PN-EN 772-1:2006.

Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie elementu murowego:

$$f_b := 10.0 \cdot \text{MPa}$$

Zaprawa murarska wapienna słabo skrzystalizowana.

Klasa zaprawy:

**M 0,5:**

$$f_{m,2} := 0.50 \cdot \text{MPa}$$

1.2. Wytrzymałość muru na ściskanie.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa muru dla stanów granicznych nośności ustalono przy założeniu:

- klasy wykonania robót "B",
- elementy murowe kategorii "II" i dowolnej zaprawy:

$$\gamma_M := 2.50$$

Wytrzymałość muru na ściskanie wg PN-EN 1996-1-1:2010 bez uwzględnienia spoiny podłużnej w murze (dotyczy zapraw marki większej bądź równej M1):

Współczynnik K - jak dla ściany wykonanej z materiałów ceramicznych zaliczanych do grupy 1:

$$K := 0.45$$

Współczynnik redukcyjny z uwagi na długotrwałe działanie obciążenia, własności materiałów, stan techniczny:

$$\chi := 0.80$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:

$$f_{k,1} := \chi \cdot \left( K \cdot f_{m,1}^{0.30} \cdot f_b^{0.70} \right)$$

$$f_{k,1} = 1.804 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie:

$$f_{d,1} := \frac{f_{k,1}}{\gamma_M}$$

$$f_{d,1} = 0.722 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość muru na ściskanie wg formuły L.J. Oniszczyka opisujących wytrzymałość na ściskanie murów ceglanych wykonanych na zaprawie wapiennej:

**Dla klasy zaprawy M 0,5:**

Wytrzymałość średnia muru na ściskanie:

$$f_{\text{mean.o2}} := f_b \cdot \left[ 0.33 + \frac{1}{f_b \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{0.2}{0.3 + \frac{f_{m.2} \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}{f_b \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}} \right]$$

$$f_{\text{mean.o2}} = 1.457 \text{ MPa}$$

Zestawienie obciążeń – dach (charakterystyczne).

- Obciążenie stałe stropodachu (szacunkowo) – 1,20 kN/m<sup>2</sup>
- Obciążenie śniegiem (II strefa śniegowa) – 0,72 kN/m<sup>2</sup>
- Obciążenie wiatrem (I strefa wiatrowa) – 0,03 kN/m<sup>2</sup> (parcie)

Zestawienie obciążeń – strop (charakterystyczne).

- Obciążenie zmienne strop nieużytkowego – 0,50 kN/m<sup>2</sup>
- Obciążenie zmienne strop parteru – 3,00 kN/m<sup>2</sup>
- Obciążenie stałe stropu parteru – 1,50 kN/m<sup>2</sup>
- Obliczenie nośności ściany dla obciążonej głównie pionowo.

Materiał:

Doraźny sieczny moduł sprężystości  $E = 0.88 \text{ GPa}$

Końcowy współczynnik pełzania muru  $\phi_{\infty} = 1.0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 45.0 \text{ cm}$

Długość ściany  $l = 100.0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 300.0 \text{ cm}$

Analizowany przypadek stanowi fragment dłuższej ściany  $\rightarrow \gamma_{Rd} = 1.00$

Obciążenia charakterystyczne:

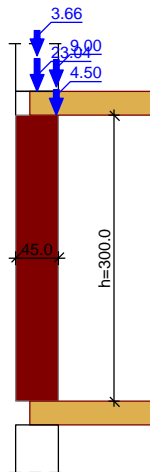
Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji  $N_{u,Gk} = 23.04 \text{ kN}$

Obciążenie pionowe zmienne z wyższych kondygnacji  $N_{u,Qk} = 3.66 \text{ kN}; \Psi_0 = 1.0$

Obciążenie stałe z prawego stropu górnego	$N_{f,4a,Gk} = 4.50 \text{ kN/m}$
Obciążenie zmienne z prawego stropu górnego	$N_{f,4a,Qk} = 9.00 \text{ kN/m}; \Psi_0 = 1.0$
Ciężar objętościowy muru	$\rho = 18.0 \text{ kN/m}^3$
→ Ciężar własny charakterystyczny ściany	$G_k = 24.30 \text{ kN}$

### ZAŁOŻENIA:

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10a i 6.10b normy PN-EN 1990



Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: **K3**:  $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_u + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_{4a}$

$\Phi_1 = 0.657$ ,  $A = 0.450 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / \gamma_M = 0.59 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 56.17 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 173.77 \text{ kN} \quad (32.3\%)$

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: **K3**:  $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_u + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_{4a}$

$\Phi_m = 0.797$ ,  $A = 0.450 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / \gamma_M = 0.59 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 72.57 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 211.00 \text{ kN} \quad (34.4\%)$

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: **K3**:  $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_u + 1.5 \cdot 1.0 \cdot Q_{4a}$

$\Phi_2 = 0.900$ ,  $A = 0.450 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / \gamma_M = 0.59 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 88.97 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 238.14 \text{ kN} \quad (37.4\%)$

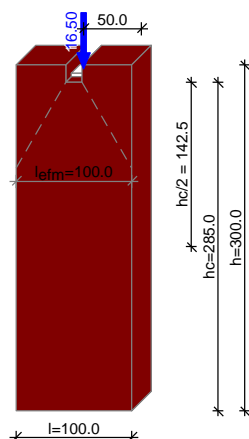
- Obciążenie ściany siłą skupioną od belki stropowej.

### Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe pionowe skupione  $N_{Edc} = 16.50 \text{ kN}$

Pole oddziaływania obciążenia skupionego  $a_l \times a_t = 14.0 \text{ cm} \times 20.0 \text{ cm}$

## WYNIKI - Ściana obciążona siłą skupioną - metoda podstawowa wg PN-EN 1996-1-1, p.6.1.3



Warunek nośności:

$$\beta = 1.325, A_b = 0.028 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 0.59 \text{ MPa}$$

$$N_{Edc} = 16.50 \text{ kN} < N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 21.82 \text{ kN} \quad (75.6\%)$$

## 4. WNIOSKI.

Po dokonaniu oględzin budynku, jak również po przeprowadzeniu niezbędnych analiz stateczno-wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych stwierdzono:

- Konstrukcja dachu ze względu na zaistniałą sytuację nie uległa zniszczeniu jednakże aktualnie nie może być w pełni wykorzystania do przenoszenia oddziaływań. Aktualnie konstrukcja dachu została podparta za pomocą systemowych stempli, ze względu na utratę podpory środkowej (środkowa rama stolcowa) w wyniku awarii fragmentu ściany znajdującej się na piętrze przedmiotowego budynku. Ze względu na zwiększenie obciążenia śniegiem na fragmencie konstrukcji dachu przekroczenie nośności wystąpiła na tym fragmencie konstrukcji dachowej zlokalizowanej przy budynku nowowznoszonym. Nie uzyskano informacji, czy prace wzmacniające przedmiotową konstrukcję dachową wskazano do wykonania we wspomnianej w postanowieniu ekspertyzie.
- W przypadku stropu po wykonaniu analizy stateczno-wytrzymałościowej uzyskano informację, że jego nośność jest wystarczająca. Należy zwrócić uwagę, że na stropie w wyniku awarii zalegało min 3,5 tony gruzu (szacunkowo tyle wynosi ciężar ściany o wymiarach 2,5x3m i grubości jednej cegły). Strop został podparty i po jego odciążeniu ugięcie zmniejszyło się - o czym świadczy fakt, że aktualnie większość podstemplowania nie przejmuje już obciążenia stropu. Na stropie została podparta



konstrukcja dachowa. Od góry stropu zostało wykonane podwójne deskowanie gr sumarycznej około 5cm. Utworzona tarcza spowodowała, że podczas awarii ściany znaczna część stropu została włączona w przenoszenie obciążeń. Mogła wystąpić sytuacja, że w przypadku pojedynczego deskowania znajdującego się na stropie mogło ulec awarii i spowodować znaczne obciążenie ciężarem ściany np. dwóch belek stropowych, które następnie mogłyby nie być w stanie przenieść tego oddziaływania. Należy zwrócić uwagę, że w przypadku wywracania się ściany nie mamy do czynienia z siłami statycznymi działającymi na przedmiotowy strop.

- Ściany budynku posiadają wystarczającą nośność od oddziaływań, które występują na budynku. Awarii uległa ściana znajdująca się od strony wschodniej wyniku prowadzenia prac związanych z wznoszeniem budynku. Ponieważ zgodnie z PN-EN 1990 budynek należy projektować i wykonać w taki sposób, aby w zamierzonym okresie użytkowania z należyłym poziomem niezawodności przejmował wszystkie oddziaływania i wpływy, których pojawienie można się spodziewać podczas wykonywania i użytkowania. Ze względu na wykorzystanie ściany budynku istniejącego jako szalunku należało powyższe wskazania też rozważyć w odniesieniu do budynku istniejącego. Powstałe uszkodzenie obejmuje swoim zasięgiem większą część ściany niż tylko wepchnięcie fragmentu niewłaściwie zamurowanego otworu. Tak więc można wnioskować, że konstrukcja ściany wschodniej nie została w dostateczny sposób rozpoznana. W przypadku braku pewności prace powinno prowadzić się etapowo układając beton niewielkimi warstwami. Zmniejszenie do minimum wartości parcia hydrostatycznego mogłoby zapobiec powstaniu awarii. Należy zaznaczyć, że tego typu uszkodzenie mogło powstać tylko i wyłącznie podczas betonowania.
- Podstemplowanie dachu wykonane na stropie częściowo jest oparte na belkach stropowych a częściowo jest ułożone wzdłuż belek stropowych i nie ma pewności czy rzeczywiście spoczywa ono na belkach stropowych.

## 5. ZALECENIA.

Po zapoznaniu się ze stanem technicznym budynku oraz przeprowadzeniu analiz stateczno-wytrzymałościowych zaleca się wykonanie następujących prac budowlanych:

- Rozbiórkę przedmiotowej ściany wschodniej na pierwszym piętrze a następnie wykonanie nowej. Usunąć wszystkie luźne fragmenty muru znajdujące się w obu narożnikach ściany wschodniej.
- Rozbiórkę fragmentu dachu nad pomieszczeniem, które uległo uszkodzeniu a następnie odtworzenie fragmentu zdemontowanej więźby dachowej. Jest to niezbędne ze względu na właściwe oparcie na ścianie elementów stropodachu po wykonaniu ściany wschodniej budynku
- Rozbiórkę stropu od góry, usunięcie dwóch warstw deskowania wraz z warstwami wykończeniowymi podłogi. Prace te pozwolą na stwierdzenie, czy uszkodzeniu nie uległy belki stropowe na całej swojej długości. W przypadku potwierdzenia, że belki stropowe znajdują się w dostatecznym stanie technicznym należy odtworzyć istniejące warstwy podłogowe. Dopuszcza się zastosowanie płyt OSB gr min 25mm. Elementy zabezpieczyć przeciwpożarowo.